

10/591149

IAP5 Rec'd PCT/PTO 30 AUG 2006
明細書

燃料通路のシール構造及びそのシール構造を備えた燃料噴射弁

技術分野

本発明は燃料通路のシール構造及びそのシール構造を備えた燃料噴射弁に関するものである。

背景技術

第5図は、従来の燃料噴射弁の構成を説明するための図である。燃料噴射弁1は、コモンレール12内に蓄積されている高圧燃料を図示しないディーゼル内燃機関の気筒内に噴射供給するために用いられるもので、燃料タンク10内の燃料10Fは燃料ポンプ11によって加圧され、加圧された燃料がコモンレール12内に高圧燃料として蓄積される。燃料噴射弁1は、インジェクタハウジング2と、ノズルボディ3と、ノズルニードル4と、バルブピストン5と、バルブボディ6と、背圧制御部7と、コネクティングロッド8とを有している。インジェクタハウジング2の先端部にはノズルボディ3がノズルナット9により取り付けられ、その上方部にコネクティングロッド8が取り付けられている。

コネクティングロッド8からインジェクタハウジング2を通って、ノズルボディ3にまで延びる燃料通路13が形成されており、ノズルニードル4の受圧部4Aに対向して燃料溜まり室14が形成されている。さらに、インジェクタハウジング2には、コネクティングロッド8付近において燃料通路13から分岐して背20圧制御部7を通って燃料低圧部に連通する燃料還流路15が形成されている。

ノズルボディ3は、噴射孔16につながるシート部17にノズルニードル4の先端部がシートすることにより噴射孔16が閉鎖され、ノズルニードル4がシート部17からリフトすることにより噴射孔16が開放される構成となっており、これにより燃料の噴射開始、停止が可能となっている。ノズルニードル4の上方25部には、ノズルニードル4をシート部17にシートする方向に付勢するためのノ

ズルスプリング 18 が設けられており、バルブピストン 5 はインジェクタハウジング 2 の摺動孔 2A およびバルブボディ 6 の摺動孔 6A 内に摺動可能に挿入されている。

第 6 図は、バルブボディ 6 および背圧制御部 7 の要部拡大断面図である。バルブボディ 6 には制御圧室 19 が形成されており、バルブピストン 5 の先端部を下方側から制御圧室 19 に臨ませている。制御圧室 19 は、バルブボディ 6 に形成した導入側オリフィス 20 に連通している。導入側オリフィス 20 は、バルブボディ 6 とインジェクタハウジング 2 との間に形成された圧力導入室 21 を介して燃料通路 13 に連通されており、コモンレール 12 からの導入圧力が制御圧室 19 に供給される構成となっている。

圧力導入室 21 の下端部には、樹脂材、ゴム材あるいは銅材その他の軟質材によるシール部材 22 が設けられており、高圧側となる圧力導入室 21 と、燃料低圧側となるインジェクタハウジング 2 とバルブボディ 6 との間の間隙 28 とを遮断している。

制御圧室 19 は、開閉用オリフィス 23 にも連通しており、開閉用オリフィス 23 は背圧制御部 7 のバルブボール 24 によって開閉可能となっている。なお、制御圧室 19 におけるバルブピストン 5 の頂部 5A の受圧面積は、ノズルニードル 4 の受圧部 4A (第 5 図) の受圧面積より大きくしてある。

第 5 図に示すように、背圧制御部 7 は、マグネット 25 と、アーマチュア 27 と、アーマチュア 27 に一体のバルブボール 24 と、制御圧室 19 とを備えている。マグネット 25 へ駆動信号を供給することにより、マグネット 25 はバルブスプリング 26 の付勢力に抗してアーマチュア 27 を吸引し、バルブボール 24 を開閉用オリフィス 23 からリフトさせ、制御圧室 19 の圧力を燃料還流路 15 側に解放可能とする。したがって、バルブボール 24 を上述の如く動作させることにより制御圧室 19 の圧力を制御し、バルブピストン 5 を介してノズルニードル 4 の背圧を制御することにより、ノズルニードル 4 のシート部 17 へのシートおよびシート部 17 からのリフトを制御することができる。

燃料噴射弁 1 においては、コモンレール 12 からの高圧燃料は、コネクティン

グロッド 8 から燃料通路 13 を介して燃料溜まり室 14 内のノズルニードル 4 の受圧部 4A に作用するとともに、圧力導入室 21 および導入側オリフィス 20 を介して制御圧室 19 内のバルブピストン 5 の頂部 5A にも作用する。したがって、バルブボール 24 によって制御圧室 19 が燃料低圧側と遮断されると、ノズルニードル 4 は、バルブピストン 5 を介して制御圧室 19 の背圧を受け、ノズルスプリング 18 の付勢力と併せて、ノズルボディ 3 のシート部 17 にシートし、噴射孔 16 を閉鎖している。

マグネット 25 に所定タイミングで駆動信号を供給することによりアーマチュア 27 を吸引し、バルブボール 24 が開閉用オリフィス 23 を解放すると、制御圧室 19 の高圧が開閉用オリフィス 23 を介し燃料還流路 15 を通って燃料タンク 10 に還流する。この結果、制御圧室 19 におけるバルブピストン 5 の頂部 5A に作用していた高圧が解放され、ノズルニードル 4 は受圧部 4A に作用している高圧によりノズルスプリング 18 の付勢力に抗してシート部 17 からリフトし、噴射孔 16 を解放して燃料が噴射される。

マグネット 25 を消磁することによりバルブボール 24 が開閉用オリフィス 23 を閉鎖すると、制御圧室 19 内の圧力がバルブピストン 5 を介してノズルニードル 4 をそのシート位置（シート部 17）にシートさせ、噴射孔 16 を閉鎖し、燃料噴射を終了させる。

圧力導入室 21 は噴射孔 16 からの燃料噴射量および噴射圧を制御する制御圧室 19 への入口部に位置することになるため、圧力導入室 21 における燃料圧力は噴射圧と同等であり、シール部材 22 には噴射圧力と同等の高圧力がかかることになる。

第 6 図に示すように、バルブピストン 5 とバルブボディ 6 との間には、ノズルニードル 4 と一体運動をするバルブピストン 5 の軸方向の摺動を許容するクリアランスが必要である。このバルブボディ 6 をインジェクタハウジング 2 内に圧入する構造を採用すると、バルブボディ 6 がわずかに内方に変形してバルブピストン 5 の摺動を阻害するおそれがあるため、インジェクタハウジング 2 とバルブボディ 6 との間にもわずかなクリアランスとして間隙 28 が設けられている。

従来の燃料噴射弁のシール構造は以上のようになっているので、シール部材が、圧力導入室における高圧力により、インジェクタハウジングとバルブボディとの間の隙間（低圧部）に向けて押され、変形し、そのシール機能が低下する可能性がある。

5 この問題を回避するため、特開2003-28021号公報には、シール部材の低圧側（隙間側）に金属製バックアップリングを設置することで、シール部材の低圧側への押し出しを防止するようにした構成が開示されている。しかし、この従来構成によると、バックアップリングの圧力逃がし流路の高圧負荷によるつぶれ等によりバックアップリングとシールリングの間に圧力が作用し、シール
10 リングが浮き上がる不具合が発生する傾向を有する。このようなシールリングの浮き上がりが生じるとシール性能が低下する可能性があり、これにより、燃料噴射弁の動作に支障が生じることにもなる。

そこで、圧力逃がし溝つきバックアップリングを使用することによりその浮き上がりを防止する工夫が考えられている。しかし、バックアップリングに圧力逃
15 がし溝を設けると、当該溝を流路としてシールリングが低圧側（隙間側）へ押し出される虞がある。

本発明の目的は、従来技術における上述の問題点を解決することができる燃料噴射弁のシール構造及びそのシール構造を備えた燃料噴射弁を提供することにある。

20 本発明の他の目的は、燃料噴射弁の圧力導入室におけるシール機能を向上させることができる燃料噴射弁のシール構造を提供することにある。

本発明の他の目的は、シール部材の耐久性ないし寿命の向上を図ることができる燃料噴射弁のシール構造を提供することにある。

本発明の他の目的は、部品精度を過剰に必要とせず、安価に製造可能な燃料噴
25 射弁のシール構造を提供することにある。

本発明の他の目的は、シール機能を安定化させることができる燃料噴射弁のシール構造を提供することにある。

発明の開示

本発明は、圧力導入室内に配設された環状のシール部材が高圧燃料によって下方（低圧側）に押し付けられたとき、シール部材がインジェクタハウジングとバルブボディとの間に形成される間隙から低圧側に押し出されるのを防止するため

5 のバックアップリングを設けると共に、前記圧力導入室内にシール部材がその弾力性によって入り込むことができる凹部を設け、特に、シール部材が高圧燃料によってバックアップリングに押し付けられたときに、シール部材が変形してその一部が凹部内にしっかりと入り込み、これによりシール部材の浮き上がりを防止するようにしたものである。

10 本発明の特徴は、インジェクタハウジングとバルブピストンを摺動可能に挿入したバルブボディとの間に形成される間隙から圧力導入室の高圧燃料が低圧側に逃げないようにシールするため、前記圧力導入室に設けられる環状のシール部材を備えて成る燃料通路のシール構造であって、前記間隙と前記シール部材との間に剛性を有するバックアップリングを配設すると共に、前記シール部材がその15 弾力性により入り込むことができる凹部を前記圧力導入室内に設けた点にある。

本発明の他の特徴は、インジェクタハウジングとバルブピストンを摺動可能に挿入したバルブボディとの間に形成される間隙から圧力導入室の高圧燃料が低圧側に逃げないようにシールするため、前記圧力導入室に設けられる環状のシール部材を備えて成る燃料噴射弁であって、前記間隙と前記シール部材との間に剛20 性を有するバックアップリングを配設すると共に、前記シール部材がその弾力性により入り込むことができる凹部を前記圧力導入室内に設けた点にある。

本発明によれば、バックアップリングによりシール材が間隙に押し出されるのが防止できる上に、シール材の浮き上がりも阻止できる。インジェクタ本体の形状に変更を与えることなく、また、組み立て手順に変更を与えることがないので、25 コストを殆ど上昇させることもない。

図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施の形態の要部拡大断面図である。

第2図は第1図のシール構造部分の拡大図である。

第3図は第1図のバックアップリングの拡大斜視図である。

第4A図は第1図に示したシール構造の作用を説明するための図である。

第4B図は第1図に示したシール構造の作用を説明するための図である。

5 第5図は従来の燃料噴射弁の断面図である。

第6図は第5図に示されているバルブボディおよび背圧制御部を拡大して示す要部拡大断面図である。

発明を実施するための最良の形態

本発明をより詳細に説述するために、添付の図面にしたがってこれを説明する。

10 第1図は、本発明による燃料通路のシール構造を備えた燃料噴射弁の一実施例を示す要部拡大断面図、第2図は第1図のシール構造部分の拡大図である。第1図に示した要部以外の部分は第5図に示した従来の燃料噴射弁における構成と同じである。したがって、第1図及び第2図において、第5図および第6図の各部と対応する部分には同一の符号を付し、それらについての説明を省略する。

15 第1図及び第2図を参照すると、環状空間である圧力導入室21内には、圧力導入室21内の高圧燃料が間隙28に逃げるのを阻止するため、シール構造30が設けられている。シール構造30は、樹脂材、ゴム材あるいはその他の軟質材から成り、高圧側となる圧力導入室21を燃料低圧側となるインジェクタハウジング2とバルブボディ6との間の間隙28から遮断（シール）するための環状のシール部材31と、該シール部材31が圧力導入室21内の高圧燃料により間隙28に押し出されるのを防止するためのバックアップリング32とを備えて成っている。

20 第3図に示されるように、バックアップリング32は、シール部材31が着座する座部32Aと、座部32Aの内周端縁において一体に垂設された内周壁体部32Bとを有して成る断面L字状の環状の部材である。バックアップリング32は、鉄等の剛性のある材料を用いて構成されるのが好ましい。また、シール部材31の押し出し防止のため、バックアップリング32には圧力逃がし構造を設け

ないのが好ましい。本実施例では、バックアップリング32の材質は鉄であり、圧力逃し構造は設けられていない。しかし、第3図に示したバックアップリング32の形状は一例であり、この形状に限定されるものではなく、シール部材31の間隙28への押し出しが防止できる形状であれば他の任意の形状であってもよい。

第2図に詳細に示されているように、バックアップリング32は圧力導入室21内であって、圧力導入室21の底面21Aと圧力導入室21の内方側壁面21Bとのなす角部に位置するよう配設されている。そして、シール部材31は、バックアップリング32の上になるよう圧力導入室21内に配設されている。したがって、圧力導入室21内に高圧燃料が導入された場合、シール部材31はバックアップリング32に向けて、すなわち、底面21Aに向けて押しやられる。しかし、バックアップリング32は圧力導入室21内にあって間隙28への入口を塞いでいるので、シール部材31はバックアップリング32に邪魔されて間隙28へ押し出されるのが有効に防止される。

一方、圧力導入室21内に高圧燃料が導入された場合にシール部材31が圧力導入室21内で浮き上がるのを防止するため、圧力導入室21の内方側壁面21Bであってシール部材31が対向する部分に、凹部33が形成されている。本実施例では、凹部33は、圧力導入室21の周方向に沿って延びる環状溝としてバルブボディ6に形成されている。ここでは、シール部材31は弾力性に富む材料から成り、且つシール部材31の幅Wは、圧力導入室21の幅Gよりは大きく設定されている。したがって、第1図に示されるように組み立てられている状態では、シール部材31の一部は凹部33の形状に沿って変形して凹部33内に入り込んだ状態となっている。この結果、凹部33内に入り込んだシール部材31の一部が、シール部材31が浮き上がりうとした場合にこれを阻止する力をシール部材31に作用させることができる。

次に、第4A図及び第4B図を参照して、凹部33を上述の如く設け、且つシール部材31を凹部33内に入り込むことができる弾力のある材質としたことによる、凹部33の浮き上がり防止作用について説明する。

第4 A図は、圧力導入室21に高圧燃料が導入され、シール部材31に対して高圧力F1が作用し、シール部材31が圧力導入室21の底面21Aに向けて押し付けられている状態を示す図である。この場合には、高圧力F1によりシール部材31の一部が凹部33に強く押し出され、凹部33に密着して変形し、シール部材31は図示の位置にしっかりと位置決めされる。

第4 B図は、圧力導入室21内に導入される高圧燃料に脈動が生じており、シール部材31には、高圧力F1のほか、シール部材31をバックアップリング32から離反させる方向の力F2が作用することになる場合を示している。F1>F2の場合には第4 A図の場合と同様の結果となるが、F1<F2となると、シール部材31には浮き上がり力が作用することになる。しかし、この場合においても、シール部材31に上下から作用する2つの力(F1、F2)によりシール部材31が変形し、その一部が凹部33内に押し出され、凹部33の凹部形状に沿った変形を生じている。この変形により、シール部材31が浮き上がるのが阻止されるので、圧力導入室21内に導入される高圧燃料が脈動を生じても、シール部材31が圧力導入室21内で浮き上がることがなく、シール部材31の位置ずれを生じることがない。

なお、凹部33の形状や大きさ、及びシール部材31の材質の選定により、耐久性の確保も充分なものとすることができます。また、上記説明から判るように、シール部材31はインジェクタハウジング2側に設けてもよいし、インジェクタハウジング2及びバルブボディ6の両方に設けてもよい。

シール構造30は以上のように構成されているので、高圧シールであるシール部材31の間隙28への押し出しがバックアップリング32によって有効に防止できると同時に、シール部材31の浮き上がりが確実に防止できる。

さらに、従来のバックアップリングを用いて構成されたシール構造において、バックアップリングを変更するだけで本発明を適用することができる。すなわち、インジェクタ本体の形状等に変更を与えることなく、シール構造の改善を図ることができ、噴射性能への影響がなくて済む。また、部品点数の変更がないため組み立て手順に変更を生じさせることなく、組み立て性に影響は少ない。このよ

うに、現行構造に対し変更点が少ないため変更に伴うコストは安価で済むという利点を有する。

産業上の利用可能性

以上のように、本発明による燃料通路のシール構造は、燃料噴射弁の高圧部の
5 燃料が燃料低圧部側へ逃げるのを防止するための構造における信頼性を改善する
ことができ、燃料噴射弁等の改善に役立つ。

請求の範囲

1. インジェクタハウジングとバルブピストンを摺動可能に挿入したバルブボディとの間に形成される間隙から圧力導入室内の高圧燃料が低圧側に逃げないようにシールするため、前記圧力導入室に設けられる環状のシール部材を備えて成る燃料通路のシール構造であって、前記間隙と前記シール部材との間に剛性を有するバックアップリングを配設すると共に、前記シール部材がその弾力性により入り込むことができる凹部を前記圧力導入室内に設けたことを特徴とする燃料通路のシール構造。
5
2. 前記凹部が、前記バルブボディに形成された環状溝である請求の範囲第1項記載の燃料通路のシール構造。
3. 前記環状溝は前記圧力導入室の周方向に沿って延びている請求の範囲第2項記載の燃料通路のシール構造。
4. 前記バックアップリングが、前記圧力導入室の底面と前記圧力導入室の内方側壁面との角部に位置するよう配設されている請求の範囲第1項記載の燃料通路のシール構造。
15
5. 前記バックアップリングが、前記圧力導入室の底面であって前記間隙を覆うように配設されている請求の範囲第1項記載の燃料通路のシール構造。
6. 前記バックアップリングが、前記シール部材が着座する座部と、該座部の内周端縁において一体に垂設された内周壁体部とを有して成る部材である請求の範囲第1項記載の燃料通路のシール構造。
20
7. インジェクタハウジングとバルブピストンを摺動可能に挿入したバルブボ

ディとの間に形成される間隙から圧力導入室内の高圧燃料が低圧側に逃げないようにシールするため、前記圧力導入室に設けられる環状のシール部材を備えて成る燃料噴射弁であって、前記間隙と前記シール部材との間に剛性を有するバックアップリングを配設すると共に、前記シール部材がその弾力性により入り込むことができる凹部を前記圧力導入室内に設けたことを特徴とする燃料噴射弁。

5 8. 前記凹部が、前記バルブボディに形成された環状溝である請求の範囲第7

項記載の燃料通路のシール構造。

9. 前記環状溝は前記圧力導入室の周方向に沿って延びている請求の範囲第8

項記載の燃料通路のシール構造。

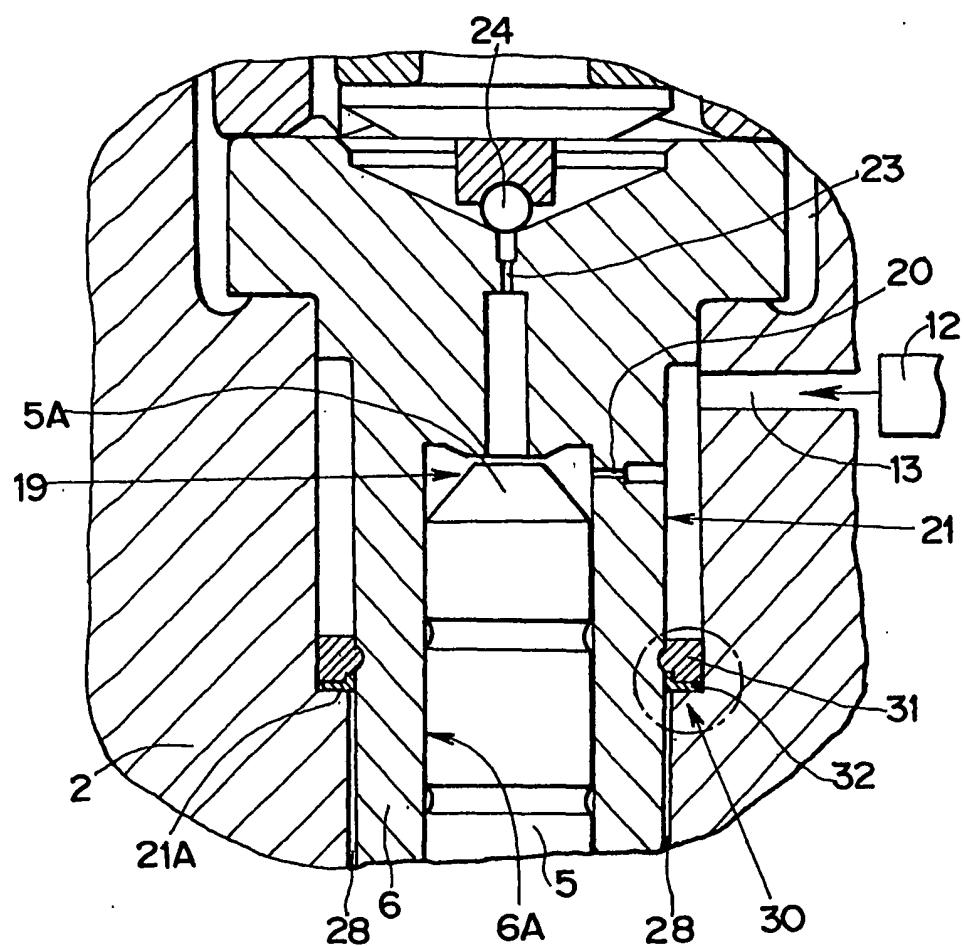
10 10. 前記バックアップリングが、前記圧力導入室の底面と前記圧力導入室の内方側壁面との角部に位置するよう配設されている請求の範囲第7項記載の燃料通路のシール構造。

11. 前記バックアップリングが、前記圧力導入室の底面であって前記間隙を

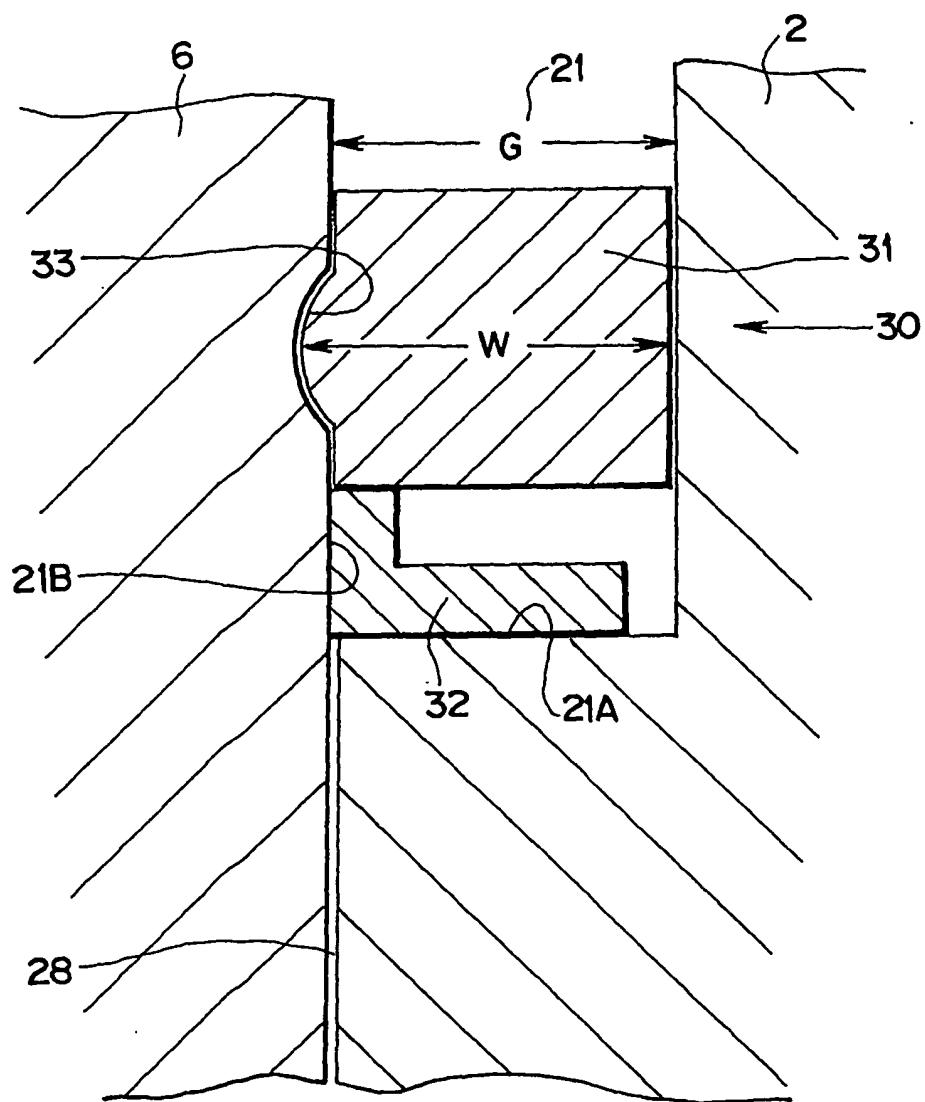
覆うように配設されている請求の範囲第7項記載の燃料通路のシール構造。

15 12. 前記バックアップリングが、前記シール部材が着座する座部と、該座部の内周端縁において一体に垂設された内周壁体部とを有して成る部材である請求の範囲第7項記載の燃料通路のシール構造。

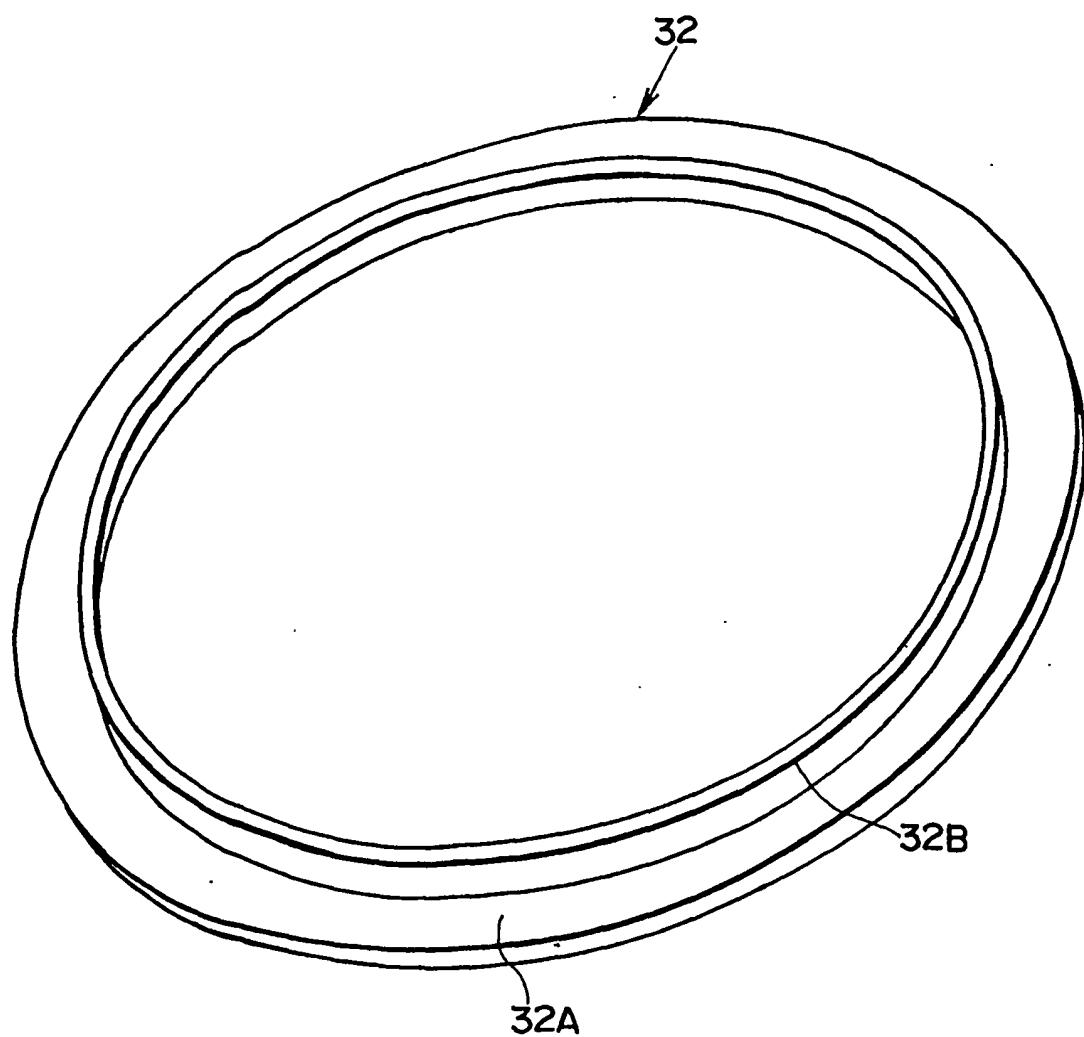
第 1 図



第 2 図

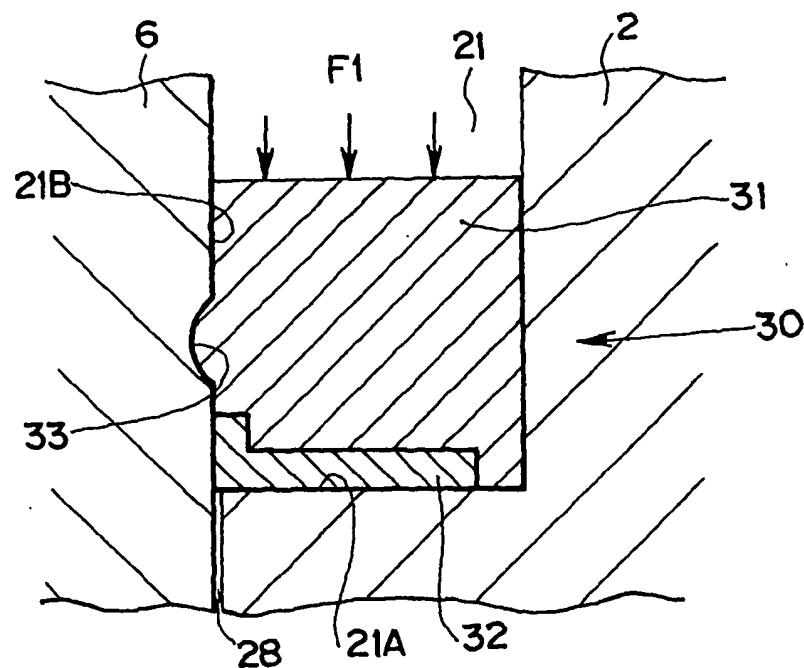


第 3 図

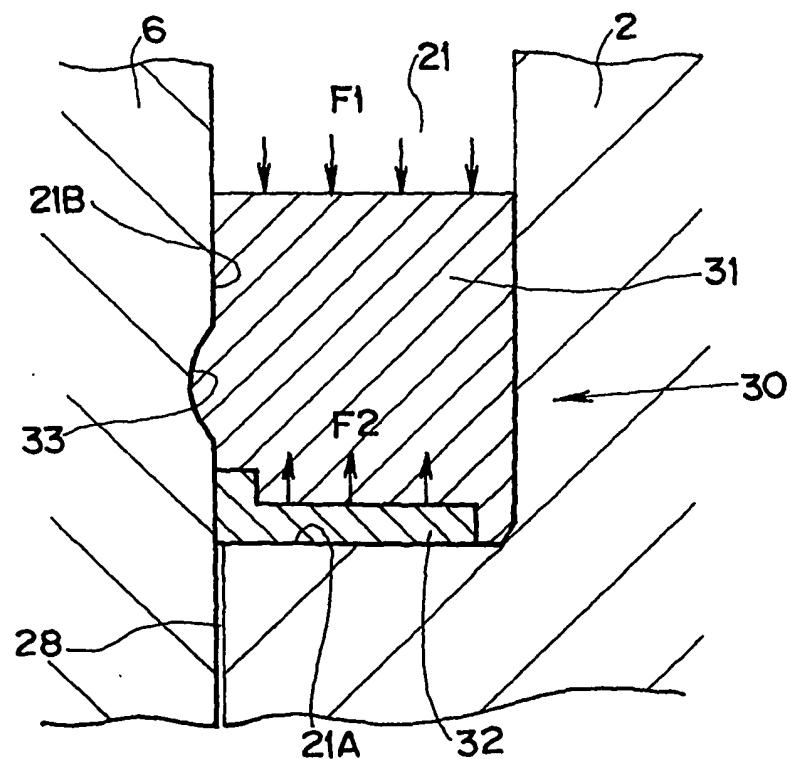


4/6

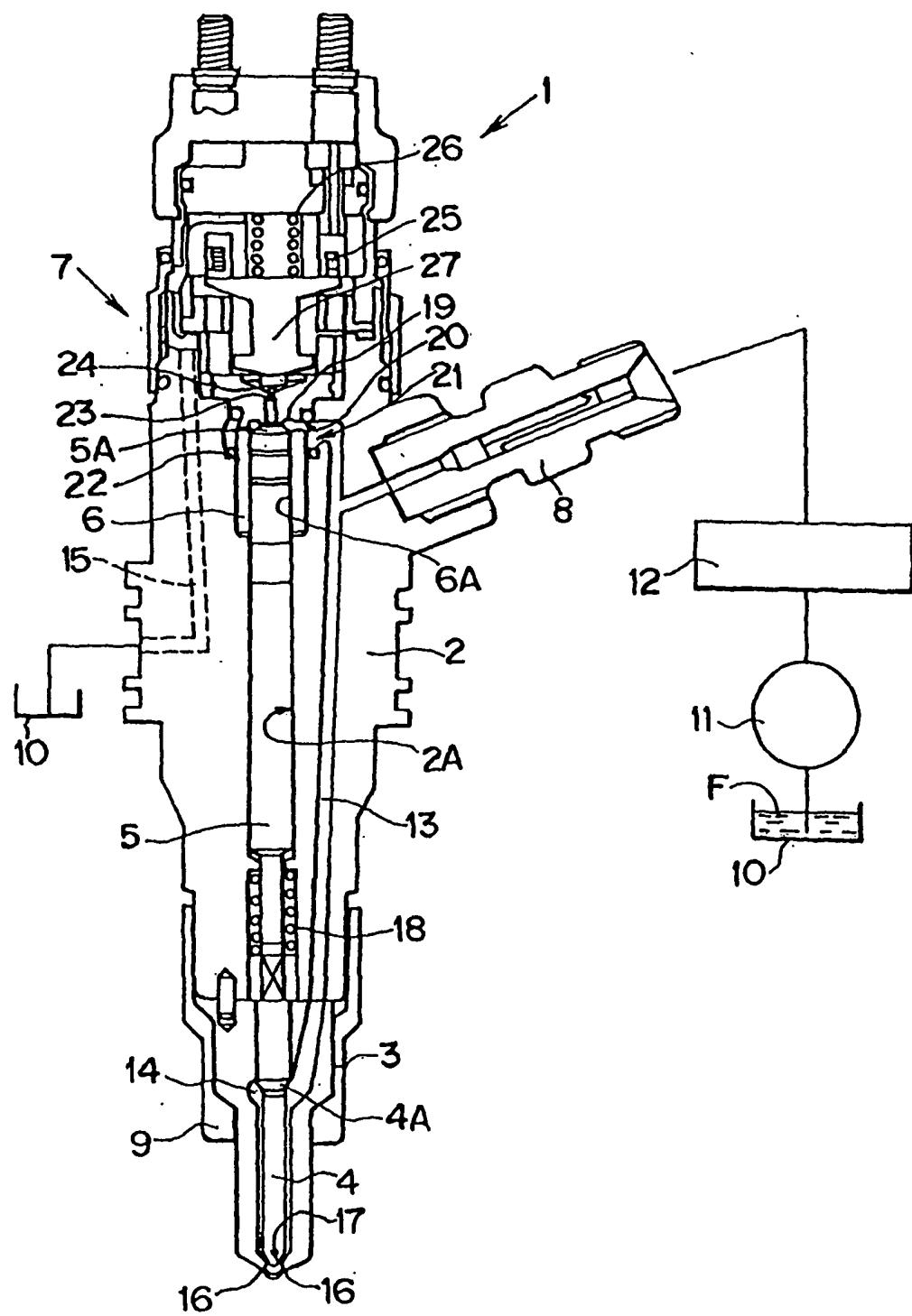
第 4A 図



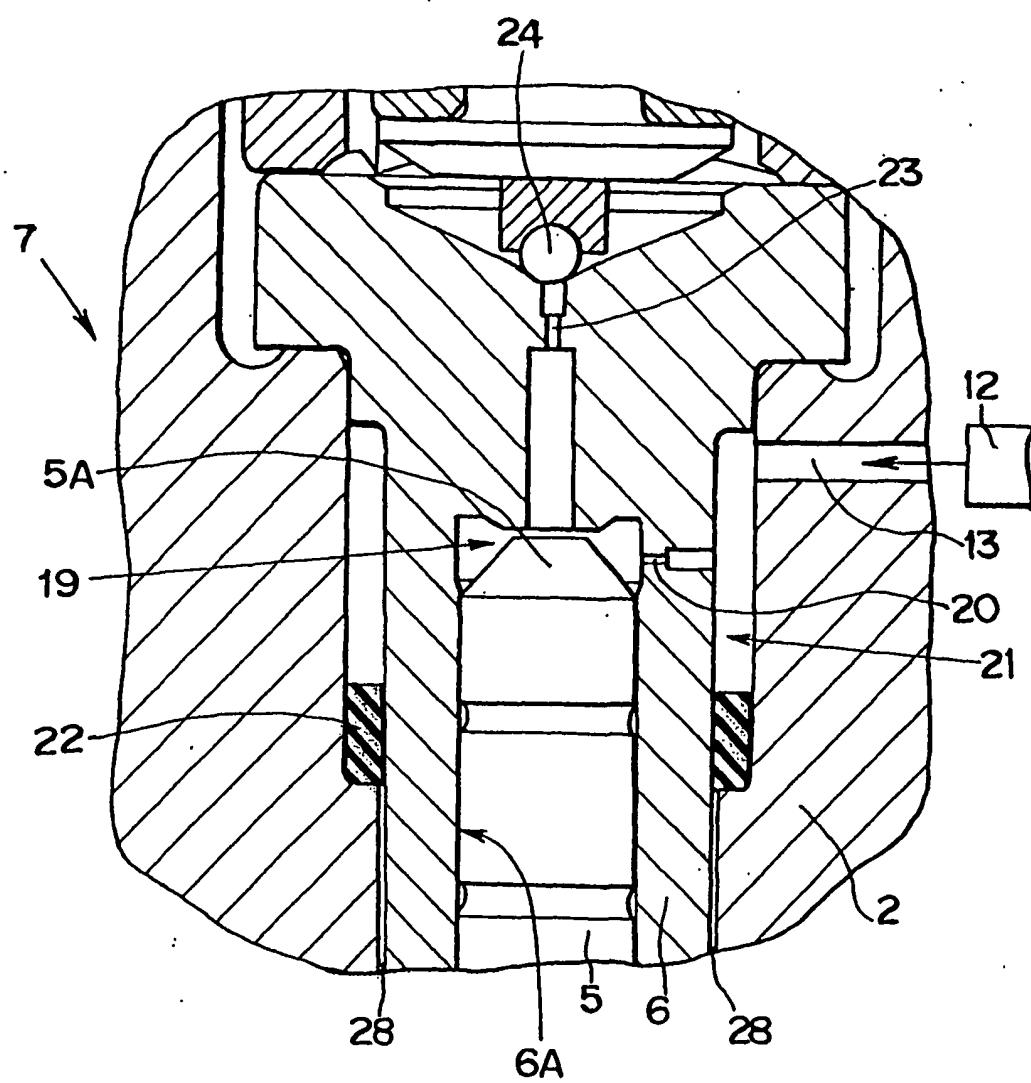
第 4B 図



第 5 図



第 6 図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/003660

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ F02M61/16

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ F02M39/00-71/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2003-28021 A (Bosch Automotive Systems Corp.), 29 January, 2003 (29.01.03), Full text; Figs. 1 to 17 & CN 1397727 A	1-12
Y	JP 10-176638 A (Aisan Industry Co., Ltd.), 30 June, 1998 (30.06.98), Par. No. [0039]; Fig. 4 (Family: none)	1-12

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

30 May, 2005 (30.05.05)

Date of mailing of the international search report

14 June, 2005 (14.06.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No

Telephone No

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.7 F02M61/16

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.7 F02M39/00-71/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 2003-28021 A (株式会社ボッシュオートモーティブシステム), 2003. 01. 29, 全文, 図1-17 & CN 1397727 A	1-12
Y	J.P 10-176638 A (愛三工業株式会社), 1998. 06. 30, 段落【0039】図4 (ファミリーなし)	1-12

〔C欄の続きにも文献が列挙されている。〕

〔パテントファミリーに関する別紙を参照。〕

* 引用文献のカテゴリー

- 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
- 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
- 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
- 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
- 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願
- の日の後に公表された文献
- 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
- 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
- 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
- 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

30.05.2005

国際調査報告の発送日

14.6.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

小林 正和

3G 3111

電話番号 03-3581-1101 内線 3355